

DIALOG(R)File 351:Derwent  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012874100    \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2000-045933/\*200004\*  
XRPX Acc No: N00-035508

**Optical fiber and optical element connecting structure for array optical element module used for optical communication - has fiber block equipped with fiber insertion hole and guide holes into which optical fiber and protrusions on module block are inserted**

Patent Assignee: FURUKAWA ELECTRIC CO LTD (FURU ); GIJUTSU KENKYUKUMIAI  
SHIN JOHO SHORI KAI (GIJU-N)

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11307869	A	19991105	JP 98111750	A	19980422	200004 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98111750 A 19980422

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11307869	A	7	H01S-003/18	

Abstract (Basic): JP 11307869 A

NOVELTY - Optical fiber (16) are inserted in the optical fiber insertion holes (26) in the fiber block (14). A large protrusion (22) and small protrusion (23) are provided in central axis of module board (12) provided with surface emission laser element (18). The fiber block has large guide hole (26) corresponding to large protrusion and a small guide hole (27) for fitting with the small protrusions.

USE - In array optical element module used for public, private line communication. For LAN using optical fiber cable.

ADVANTAGE - Small-sized array optical element with high distribution density is obtained. The precise alignment of the module board and fixed block on the 2-D flat surface becomes unnecessary. The alignment of optical element and optical fiber is performed more easily, by the provision of guide holes and protrusions. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the exploded perspective view of the array optical element module. (12) Module board; (14) Fiber block; (16) Optical fiber; (18) Surface emission laser element; (22,23) Protrusions; (26) Optical fiber insertion holes; (27) Guide hole.

Dwg.1/5

Title Terms: OPTICAL; OPTICAL; ELEMENT; CONNECT; STRUCTURE; ARRAY; OPTICAL; ELEMENT; MODULE; OPTICAL; COMMUNICATE; BLOCK; EQUIP; INSERT; HOLE; GUIDE; HOLE; OPTICAL; PROTRUDE; MODULE; BLOCK; INSERT

Derwent Class: P81; U12; V07; V08

International Patent Class (Main): H01S-003/18

International Patent Class (Additional): G02B-006/42

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): U12-A01B1J; U12-A01C; V07-G02; V07-G10C; V08-A04A; V08-A07

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-307869

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 1 S 3/18

H 0 1 S 3/18

G 0 2 B 6/42

G 0 2 B 6/42

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-111750

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月22日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71) 出願人 593162453

技術研究組合新情報処理開発機構

東京都千代田区東神田2-5-12 龍角散

ビル8階

(72) 発明者 二ノ宮 隆夫

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 横内 則之

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

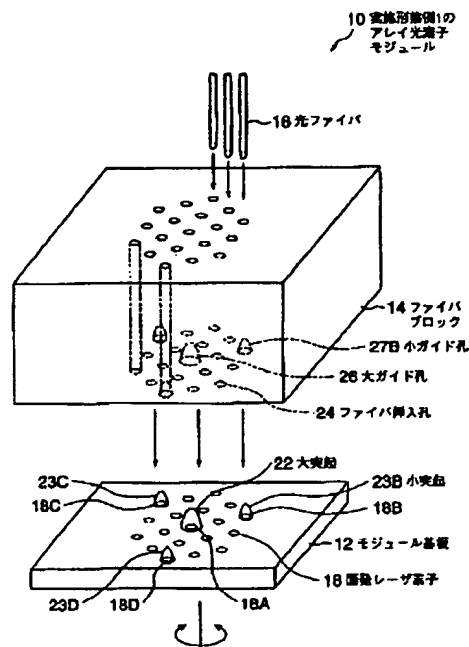
(74) 代理人 弁理士 稲垣 清 (外2名)

(54) 【発明の名称】 アレイ光素子モジュール

(57) 【要約】

【課題】 面型光素子の配列密度が高く、かつ面型光素子と光ファイバとの位置合わせが容易な構成を備えたアレイ光素子モジュールを提供する。

【解決手段】 本アレイ光素子モジュール10は、面型アレイ光素子を備えたモジュール基板12と、モジュール基板12と結合されるファイバ固定用ブロック14と、ファイバ固定用ブロックの光ファイバ挿入孔に挿入された光ファイバ16とを有する。モジュール基板は、基板上の正六角形メッシュ配列の各正六角形の中心及び各頂点に設けられた面型光素子18からなる面型アレイ光素子と、1個の面型光素子の中心軸上の基板面側に設けられた大突起22及び小突起23とを備える。ファイバ固定用ブロックは、面型光素子に対応して設けられた光ファイバ挿入孔24と大突起22及び小突起23とを備え、それぞれ、突起とガイド孔とを嵌合させて、モジュール基板に結合される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板面上の正三角形メッシュ配列の少なくとも一部複数個の正三角形頂点に設けられた面型光素子からなる面型アレイ光素子と、面型アレイ光素子中の1個の面型光素子の中心軸上の基板面側に設けられた第1の結合用ガイドとを備えたモジュール基板と、面型光素子に対応して設けられた光ファイバ挿入孔と、第1の結合用ガイドに対応して設けられた第2の結合用ガイドとを備え、モジュール基板に対面して配置され、第1の結合用ガイドと第2の結合用ガイドとの係合によりモジュール基板に結合されるファイバ固定用ブロックと、ファイバ固定用ブロックの光ファイバ挿入孔に挿入された光ファイバとを備えていることを特徴とするアレイ光素子モジュール。

【請求項2】 面型光アレイ素子が、正六角形メッシュ状配列の各正六角形の中心及び各頂点の少なくとも一部複数個上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のアレイ光素子モジュール。

【請求項3】 面型光アレイ素子が、積積み状の正三角形配列で配置されていることを特徴とする請求項1に記載のアレイ光素子モジュール。

【請求項4】 モジュール基板が、第1の結合用ガイドに加えて、少なくとも1個の別の結合用ガイドを面型光素子上に備え、ファイバ固定用ブロックが、第2の結合用ガイドに加えて、モジュール基板の別の結合用ガイドに対応する結合用ガイドを備えていることを特徴とする請求項1から3のうちのいずれか1項に記載のアレイ光素子モジュール。

【請求項5】 第1の結合用ガイドが面型アレイ光素子の中心の面型光素子上に設けられ、面型アレイ光素子の中心以外に設けた結合用ガイドが、中心から等角度で二次元平面内で伸びる放射線上で中心から等距離の点に配置されていることを特徴とする請求項4に記載のアレイ光素子モジュール。

【請求項6】 アレイ光素子の中心以外に設けた結合用ガイドが、中心から120°間隔で二次元平面内で伸びる放射線上で中心から等距離の点に配置されていることを特徴とする請求項5に記載のアレイ光素子モジュール。

【請求項7】 第1の結合用ガイド及び第2の結合用ガイドのいずれか一方が、突起であって、他方が突起を嵌合させる孔であることを特徴とする請求項1から6のうちのいずれか1項に記載のアレイ光素子モジュール。

【請求項8】 モジュール基板が、第1の結合用ガイドに加えて、少なくとも1個の別の結合用ガイドを面型光素子上に備える際には、第1の結合用ガイドが突起であれば、他の結合用ガイドより突起の高さが高く、第1の結合用ガイドが孔であれば、他の結合用ガイドよりも孔の深さが深いことを特徴とする請求項7に記載のアレイ

光素子モジュール。

【請求項9】 アレイ光素子は、半導体からなるモジュール基板上にエピタキシャル成長させた面型光素子積層構造を加工して所定配列で形成した面型光素子のアレイ状集合か、又は半導体基板上にエピタキシャル成長させた面型光素子積層構造を加工して所定配列で形成した面型光素子のアレイ状集合をモジュール基板上に移載したものであることを特徴とする請求項1から8のうちのいずれか1項に記載のアレイ光素子モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アレイ光素子モジュールに関し、更に詳細には、面型光素子と光ファイバとの光結合が容易な構成を備えたアレイ光素子モジュール、特にいわゆる光通信、光インターコネクション領域等に適用できるアレイ光素子モジュールに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光通信技術の進展に伴い、光ファイバによる光通信方式は、公衆線通信や専用線通信の分野では、長距離高速通信の幹線系、き線系への導入がほぼ完了し、現在、加入者系への導入が強く推進されている。一方、コンピュータネットワークのLAN分野でも、光化が進んでおり、機器同士を接続するいわゆるネットワーク伝送路の光化から機器内配線領域の光化に進展しつつある。コンピュータネットワークのLAN分野での光化の特色は、大容量の並列信号を並列多芯の光ファイバにより高速で同時に伝送することである。このために、多数個の半導体光素子、例えば面発光レーザ素子を同じ平面に配列した面型アレイ光素子が開発されている。

【0003】面型アレイ光素子は、通常、基板面上に一直線状で等間隔、又は基板面の二次元格子点に光素子を配置した光素子のアレイ構造として、構成されている。アレイ光素子の構成は、例えば、Electron Letters, vol. 32, pp1991-92, 1996の“2D alignment-free VCSEL array module with push/pull fiber connector”に記載されている。アレイ光素子と光ファイバとを接続する際には、アレイ光素子を形成した基板をベース基板とし、ファイバブロック等のコネクタを使って、ファイバをアレイ光素子に結合している。ファイバをアレイ光素子に結合する際には、光学的にマーカを合わせる方法、ベース基板又はコネクタの一方に設けた位置合わせ孔に他方の位置合わせ突起を嵌め込む機械的な方法を、それぞれ、単独で、或いは併用することにより、位置合わせを行っている。ベース基板、コネクタ、コネクタを介してベース基板のアレイ光素子に光結合された光ファイバアレイ等を一体的に組み合わせてモジュール化したものをアレイ光素子モジュールと言う。

【0004】ここで、図5を参照して、従来のアレイ光素子モジュールの構成を説明する。図5は従来のアレイ

光素子モジュールの構成を説明する分解図である。従来のアレイ光素子モジュール50は、図5に示すように、キャリア52と、キャリア52に結合されたファイバブロック54と、ファイバブロック54に挿入されたテーパファイバ状の光ファイバ56とから構成されている。キャリア52は、アレイ光素子の取り扱いの便宜と、アレイ光素子で発生する熱を放熱する放熱板を兼ねた基板であって、基板面の等間隔格子点毎に面発光レーザ素子58を備えるチップ60をキャリア52の上面に接合させ、チップ60の外側のキャリア周辺部にガイド孔62を有する。ファイバブロック54は、面発光レーザ素子58を配置したキャリア52の格子点に対応する位置にファイバ挿入孔64を、キャリア52のガイド孔62に対応する位置にガイドピン66を備え、ファイバ挿入孔64に光ファイバ16を挿入させている。

【0005】従来のアレイ光素子モジュール50では、キャリア52に設けたガイド孔62は、ファイバブロック54と面発光レーザ素子58との位置合わせ、即ち光ファイバ56と面発光レーザ素子58との光結合のための位置合わせを行うものであるから、面発光レーザ素子58とガイド孔62との位置合わせを精密に行うことが必要である。そこで、ガイド孔62を形成したキャリア52上に、面発光レーザ素子58を備えたチップ60を、X、Y方向の2次元で精密に位置合わせした上で、ボンディングすることが必要である。一方、ファイバブロック54でも、ガイドピン66とファイバ挿入孔64とを精密に位置合わせして形成することが必要である。キャリア52にファイバブロック54を結合する際には、ファイバブロック54のファイバ挿入孔64にテーパファイバの光ファイバ56を挿入、固定した後、結合するファイバブロック54の結合面を研磨する。次いで、ガイドピン66をガイド孔62に挿入して、キャリア52とファイバブロック54とを結合し、必要であればその間を接着剤で接合する。これにより、面発光レーザ素子14と光ファイバ16と光学的に結合することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のアレイ光素子モジュールには、以下のような問題があった。第1には、光素子及び光ファイバが、二次元平面上で正方形又は長方形に配列された格子点上に配置されるため、光素子の配列密度は、上下左右ともテーパファイバの標準間隔である例えば250 $\mu$ mピッチにより制約されて、それが限界となり、光素子の配列密度が低いという問題があった。第2には、光素子と光ファイバとの位置合わせ、即ち光素子とガイド孔との位置合わせ、或いはガイドピンとファイバ挿入孔との位置合わせは、例えばシングルモードファイバの場合には、 $\pm 1\mu$ m程度の精度でX、Y方向の二次元で独立に位置合わせを行っており、位置合わせ及びアライメントに非常に精密な技術

と高度の設備が必要であって、しかも時間がかかるので、アライメントコストが嵩むという問題があった。

【0007】そこで、本発明の目的は、面型光素子の配列密度が高く、かつ面型光素子と光ファイバとの位置合わせが容易な構成を備えたアレイ光素子モジュールを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るアレイ光素子モジュールは、基板面上の正三角形メッシュ配列の少なくとも一部複数の正三角形頂点に設けられた面型光素子からなる面型アレイ光素子と、面型アレイ光素子中の1個の面型光素子の中心軸上の基板面側に設けられた第1の結合用ガイドとを備えたモジュール基板と、面型光素子に対応して設けられた光ファイバ挿入孔と、第1の結合用ガイドに対応して設けられた第2の結合用ガイドとを備え、モジュール基板に対面して配置され、第1の結合用ガイドと第2の結合用ガイドとの係合によりモジュール基板に結合されるファイバ固定用ブロックと、ファイバ固定用ブロックの光ファイバ挿入孔に挿入された光ファイバとを備えていることを特徴としている。

【0009】本発明の好適な実施態様では、面型光アレイ素子が、正六角形メッシュ状配列の各正六角形の中心及び各頂点の少なくとも一部複数の個上に配置されている。また、面型光アレイ素子が、俵積み状の正三角形配列で配置されている。

【0010】モジュール基板が、第1の結合用ガイドに加えて、少なくとも1個の別の結合用ガイドを面型光素子上に備え、ファイバ固定用ブロックが第2の結合用ガイドに加えて、モジュール基板上の別の結合用ガイドに対応する結合用ガイドを備えているようにしても良い。好適には、第1の結合用ガイドが面型アレイ光素子の中心の面型光素子上に設けられ、面型アレイ光素子の中心以外に設けた結合用ガイドが、中心から等角度で二次元平面内で伸びる放射線上で中心から等距離の点に配置されている。更に好適には、アレイ光素子の中心以外に設けた結合用ガイドが、中心から120°間隔で二次元平面内で伸びる放射線上で中心から等距離の点に配置されている。

【0011】第1の結合用ガイド及び第2の結合用ガイドの一方が、突起であって、他方が突起を嵌合させる孔である。また、モジュール基板が、第1の結合用ガイドに加えて、少なくとも1個の別の結合用ガイドを面型光素子上に備える際には、第1の結合用ガイドが突起であれば、他の結合用ガイドより突起の高さが高く、第1の結合用ガイドが孔であれば、他の結合用ガイドよりも孔の深さが深い。

【0012】好適には、アレイ光素子は、半導体からなるモジュール基板上にエピタキシャル成長させた面型光素子積層構造を加工して所定配列で形成した面型光素子

のアレイ状集合か、又は半導体基板上にエピタキシャル成長させた面型光子積層構造を加工して所定配列で形成した面型光子のアレイ状集合をモジュール基板上に移載したものである。

【0013】正三角形の頂点に個別の面型光子を配置することにより、全ての方向で隣接する面型光子との間隔が同一となり、点対称構成とすることができる。この配列の場合に、面型光子の配置密度が最も稠密になり、配置密度は最大とすることができ、使用する基板スペースの面型光子の配置効率を最も高くできる。

【0014】本発明のアレイ光子モジュールでは、光子は、面型光子である限り、発光子でも受光子でも他の機能デバイスでも良い。また、面型光子を構成する材料にも限定は無い。更に、光ファイバもSMF、MMF等にかかわらずPCF、POF等全ての光ファイバに適用できる。また、ファイバ固定用ブロックとモジュール基板との結合後に光ファイバを挿入、固定しても良く、また、予め光ファイバをファイバ固定用ブロックに固定し、光ファイバを固定したファイバ固定用ブロックとモジュール基板とを結合しても良い。

【0015】光ファイバと面型光子とを光結合させる際には、まず、第1の結合用ガイドと第2の結合用ガイドとを位置合わせし、係合して回転中心とし、この係合軸を回転中心としてモジュール基板とファイバ固定用ブロックとを相互に回転することにより、回転方向のみの調整で、面型光子と光ファイバとの位置合わせを行い、光結合することができる。従って、従来のアレイ光子モジュールのようにX、Y二方向での複雑で精密な調整を必要としなくなる。更に、この回転中心を通る直線上の任意の面型光子上に1個以上の結合用ガイドを追加して設けることにより、回転中心を中心にしてこの結合用ガイドを回転して対応する結合用ガイドに合わせるのみで、面型光子と光ファイバとの位置合わせができる。更に、第1の結合用ガイドを中心として点対称な回転方向での均等角度位置に追加の結合用ガイドを設けることにより、位置合わせの精度が、より一層向上する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、実施形態例を挙げ、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を具体的に詳細に説明する。

#### 実施形態例1

本実施形態例は、本発明に係るアレイ光子モジュールの実施形態の一例であって、図1は本実施形態例のアレイ光子モジュールの構成を示す分解斜視図、図2は面発光レーザ素子のアレイ状集合であるアレイ光子の配置図、図3はモジュール基板とファイバブロックとを結合した状態での断面図である。本実施形態例のアレイ光子モジュール10は、図1に示すように、面発光レーザ素子アレイを備えたモジュール基板12と、モジュール

基板12と結合されるファイバブロック14と、ファイバブロック14に挿入された光ファイバ16とから構成されている。

【0017】モジュール基板12は、図2に示すように、多数個の正六角形からなる正六角形メッシュ配列の各正六角形の中心及び各頂点上に、それぞれ独立して形成された面発光レーザ素子18を備えていて、合計19個の面発光レーザ素子18からなるアレイ光子20を備えた基板である。各面発光レーザ素子18は、図示しないが、GaAs基板上にn-DBRミラー、n-クラッド層、InGaAs活性層、p-クラッド層、及びp-DBRミラーをエピタキシャル成長させて得た、波長980nmの面発光レーザ素子構造を備えた光子素子であって、モジュール基板12は、エピタキシャル面を加工して、19個の面発光レーザ素子18からなるアレイ光子20を形成している。

【0018】また、モジュール基板12は、アレイ光子20の中心に位置する面発光レーザ素子18Aのエピタキシャル面とは反対のGaAs基板面側に直径150 $\mu$ m、高さ50 $\mu$ mの大突起22を、アレイ光子20を構成する最も外側の大きな正六角形の頂点であって120°ずつ離れた3つの頂点の各々に位置する面発光レーザ素子18B、C、D上に、それぞれ、直径150 $\mu$ m高さ30 $\mu$ mの小突起23B、23C、23Dを有する。

【0019】ファイバブロック14は、アレイ光子20の正六角形メッシュと同じ配置でファイバブロック14を貫通するファイバ挿入孔24を備えている。更にファイバブロック14は、モジュール基板12の大突起22に対応する直径152 $\mu$ m、深さ55 $\mu$ mの大ガイド孔26、小突起23B、C、Dに対応する直径152 $\mu$ m、深さ35 $\mu$ mの小ガイド孔27B、C、Dを小突起23B、C、Dと同じ配置で備えている。マルチモードの光ファイバ16が、ファイバブロック14のファイバ挿入孔24に挿入され、かつ、図3に示すように、ファイバブロック14の大ガイド孔26、小ガイド孔27B～Dに、それぞれ、モジュール基板12の大突起22及び小突起23B～Dが挿入された状態で、モジュール基板12とファイバブロック14とが、対向面28、30の間で接着剤32により接合されている。

【0020】図1を参照して、本実施形態例のアレイ光子モジュール10を作製する方法を説明する。まず、合計19個の面発光レーザ素子18をGaAs基板上に位置決めされた多数個の正六角形からなる正六角形メッシュの各正六角形の中心及び各頂上に形成し、アレイ光子20を作製する。面発光レーザ素子18は、GaAs基板上にn-DBRミラー、n-クラッド層、InGaAs活性層、p-クラッド層、及びp-DBRミラーをエピタキシャル成長させ、所定の加工を経て得た、波長980nmの面発光レーザ素子構造を有する。次い

で、フォトリソグラフィとウェットエッチング加工をGaAs基板に施して、面発光レーザ素子18A上に直径150 $\mu$ m、高さ50 $\mu$ mの大突起22を、面発光レーザ素子18B、C、D上に、それぞれ、直径150 $\mu$ m高さ30 $\mu$ mの小突起23B、23C、23Dを形成して、モジュール基板12を得る。

【0021】一方、アレイ光素子20の正六角形メッシュと同じ配置で光ファイバを挿入するファイバ挿入孔24を備え、更に、アレイ光素子20の大突起22及び小突起23B～Dにそれぞれ対応する直径152 $\mu$ m、深さ55 $\mu$ mの大ガイド孔26及び直径152 $\mu$ m、深さ35 $\mu$ mの小ガイド孔27B～Dを大突起22及び小突起23B～Dと同じ配置で備えるファイバブロック14をプラスチックの射出成形によって形成する。

【0022】次いで、モジュール基板12の大突起22をファイバブロック14の大ガイド孔26に軽く挿入し、続いて挿入した大突起22と大ガイド孔26とを回転中心としてモジュール基板12とファイバブロック14とを相互に回転して、小突起23B～Dを小ガイド孔27B～Dに位置合わせして、それぞれ、嵌合する。その後、マルチモードの光ファイバ16を一芯ずつファイバブロック14のファイバ挿入孔24に挿入して、アレイ光素子20の面発光レーザ素子18と光ファイバ16とを光結合し、続いて接着剤で、モジュール基板12とファイバブロック14とを接合することにより、アレイ光素子モジュール10を得ることができる。

【0023】実施形態例1のアレイ光素子モジュール10を試作して、光結合損失を測定したところ、光結合損失の平均値として0.7dBが得られ、アレイ光素子モジュール10は良好な光結合効率を示すことが実証された。

#### 【0024】実施形態例2

本実施形態例は、本発明に係るアレイ光素子モジュールの実施形態の別の例であって、図4は面発光レーザ素子の配置図である。本実施形態例のアレイ光素子モジュールは、モジュール基板上の面発光レーザ素子の配置及び突起の配置、従ってファイバブロックの光ファイバ挿入孔の配置及びガイド孔の配置が実施形態例1のアレイ光素子モジュール10と異なっていることを除いて実施形態例1のアレイ光素子モジュール10と同じ構成を備えている。

【0025】本実施形態例のアレイ光素子モジュールでは、面発光レーザ素子42は、図4に示すように、一直線上に等間隔で配置した8個の面発光レーザ素子42を3段の積層配列、即ち正三角形配列で配置した24個の面発光レーザ素子42からなるアレイ光素子44を備えている。また、アレイ光素子44は、アレイ光素子44の略中心位置、即ち上から2段目の配列で端から4番目の面発光レーザ素子42A上に直径150 $\mu$ m、高さ50 $\mu$ mの大突起46を、上から3段目の配列で両端に

配置された面発光レーザ素子42B、42C上に直径150 $\mu$ m高さ30 $\mu$ mの小突起47B、47Cを備えている。また、ファイバブロック（図示せず）は、面発光レーザ素子42の配列と同じ配列で光ファイバ挿入孔を有し、大突起46及び小突起47A、Bに対応する直径152 $\mu$ m、深さ55 $\mu$ mの大ガイド孔及び直径152 $\mu$ m、深さ35 $\mu$ mの小ガイド孔を備えている。

【0026】実施形態例2のアレイ光素子モジュールを試作して、光結合損失を測定したところ、光結合損失の平均値として0.8dBが得られ、アレイ光素子モジュール10は良好な光結合効率を示すことが実証された。

【0027】実施形態例1及び2では、面発光レーザ素子を例にして面型光素子を説明したが、面型光素子は発光素子でも受光素子でも他の機能デバイスでも良い。また、面型光素子を構成する材料にも限定は無い。更に、光ファイバは、SMF、MMF等にかかわらず、PCF、POF等全ての光ファイバに適用できる。また、上述の実施形態例では、ファイバブロックとモジュール基板との結合後に光ファイバを挿入、固定しているが、予め光ファイバをファイバブロックに固定し、光ファイバを固定したファイバブロックとモジュール基板とを結合しても良い。

#### 【0028】

【発明の効果】本発明によれば、正三角形の頂点上に面型光素子を配置することにより、最も配置効率の高い稠密な配列で面型光素子を配置することができるので、面型光素子の配置密度の高い小型のアレイ光素子モジュールを実現できる。また、第1の結合用ガイドと第2の結合用ガイドとを嵌合させ、それを回転中心としてモジュール基板とファイバブロックとを相互に回転することにより、従来のアレイ光素子モジュールのような二次元平面上の精密な位置合わせが不要となり、回転軸回りの一方のみの位置合わせにより、高い結合効率で光結合を実現できる。更に、第1の結合用ガイド及び第2の結合用ガイド以外にも、位置合わせのための結合用ガイドを設けて、機械的に位置合わせを行うことにより、一層容易に面型光素子と光ファイバとの位置合わせを行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1のアレイ光素子モジュールの構成を示す分解斜視図である。

【図2】実施形態例1の面発光レーザ素子の配置図である。

【図3】モジュール基板とファイバブロックとを接合した状態での断面図である。

【図4】実施形態例2の面発光レーザ素子の配置図である。

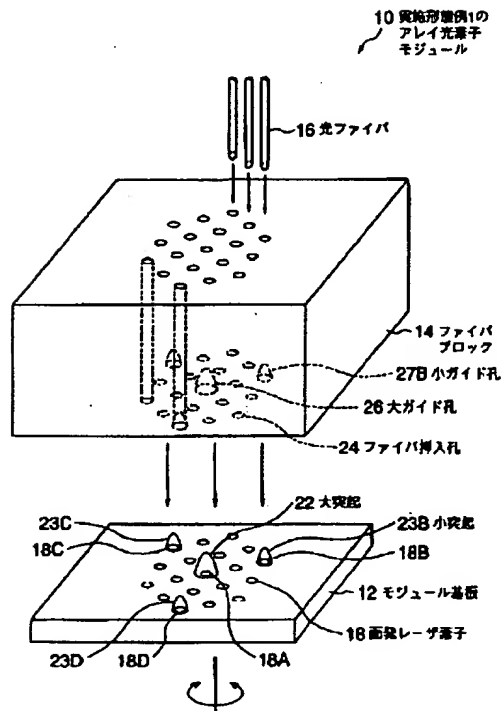
【図5】従来のアレイ光素子モジュールの構成を示す分解斜視図である。

#### 【符号の説明】

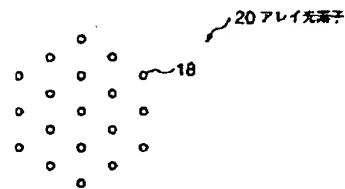
- 10 実施形態例1のアレイ光素子モジュール  
 12 モジュール基板  
 14 ファイバブロック  
 16 光ファイバ  
 18 面発光レーザ素子  
 20 アレイ光素子  
 22 大突起  
 23 小突起  
 24 ファイバ挿入孔  
 26 大ガイド孔  
 27 小ガイド孔  
 28、30 対向面  
 32 接着剤

- 42 面発光レーザ素子  
 44 アレイ光素子  
 46 大突起  
 47 小突起  
 50 従来のアレイ光素子モジュール  
 52 キャリア  
 54 ファイバブロック  
 56 テープファイバ状の光ファイバ  
 58 面発光レーザ素子  
 60 チップ  
 62 ガイド孔  
 64 ファイバ挿入孔  
 66 ガイドピン

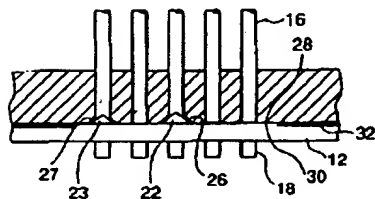
【図1】



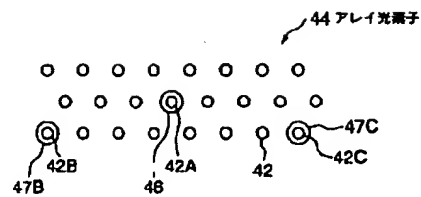
【図2】



【図3】



【図4】





【図5】

